



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 36 618 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 08 B 13/19
G 08 B 29/00

②1 Aktenzeichen: P 42 36 618.6
②2 Anmeldetag: 29. 10. 92
④3 Offenlegungstag: 5. 5. 94

DE 42 36 618 A 1

⑦1 Anmelder:
Richard Hirschmann GmbH & Co, 73728 Esslingen,
DE

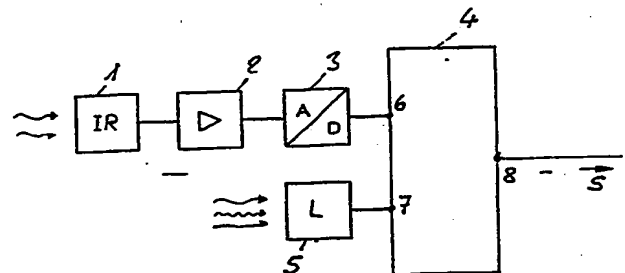
⑦4 Vertreter:
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Schnaithmann, Martin, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Anordnung zum Verhindern von Fehlalarmen bei Bewegungsmeldern mit einem Infrarot-Detektor

⑤7 Die Anordnung zum Verhindern von Fehlalarmen bei Bewegungsmeldern mit einem Infrarot-Detektor (1) weist eine Auswerteeinrichtung (4) zum Erzeugen eines einen Alarm auslösbaren Steuersignals auf, welche mit dem Infrarot-Detektor (1) und einem Lichtsensor (5) zum Erkennen von Fremdlicht verbunden ist. Die Auswerteeinrichtung (4) ist so ausgelegt, daß nur dann beim Auftreten von Fremdlichtänderungen das Steuersignal zum Auslösen des Alarmes erzeugt wird, wenn der Verlauf eines vom Infrarot-Detektor (1) erzeugten elektrischen Signals von einem vorgegebenen Verlauf, der durch die ausschließliche Fremdlichtänderung bestimmt ist, abweicht. Die Anordnung zeichnet sich dadurch aus, daß zum Vermeiden von Fehlalarmen auf die sonst notwendigen aufwendigen zusätzlichen optischen Filter verzichtet werden kann.



DE 42 36 618 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 018/192

14/39

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Verhindern von Fehlalarmen bei Bewegungsmeldern mit einem Infrarot-Detektor zum Erzeugen eines elektrischen Signales nach Maßgabe einer in einem zu überwachendem Raum auftretenden Infrarotstrahlungsänderung und mit einer Auswerteeinrichtung zum Erzeugen eines einen Alarm auslösbaren Steuersignales in Abhängigkeit des elektrischen Signales des Infrarot-Detektors.

Bewegungsmelder sowie Anordnungen dieser Art sind bereits aus der DE 21 03 909 B2, DE 27 34 157 A1 sowie DE 29 37 923 C2 bekannt. Während in den beiden erstgenannten Druckschriften zum Verhindern von Fehlalarmen infolge eines Auftretens von Fremdlicht, wie z. B. Scheinwerferlicht, Glühlampenlicht etc., geeignete optische Filter vor den Infrarot-Detektor geschaltet werden, um damit das auftretende Fremdlicht fernzuhalten, wird in der DE 29 37 923 C2 vorgeschlagen mit einer Metallplatte für eine gezielte Wärmeabfuhr zu sorgen.

Darüberhinaus sind noch sogenannte Duomelder bekannt, bei denen passive Infrarot- und Ultraschall- oder Mikrowellengeräte in einer Einrichtung zusammengefaßt werden. Bei diesen Duomeldern werden die einzelnen Sensorsignale unabhängig voneinander auf eine Bewegung hin ausgewertet, wodurch das Fremdlichtproblem ebenfalls gelöst wird.

Nachteilig bei diesen bekannten Lösungen ist der Einsatz zusätzlicher und zumeist teurer optischer Filter mit entsprechenden mechanischen Träger- und Befestigungsteilen (DE 27 34 157 A1 und DE 21 03 909 D2), die Festlegung auf einen speziellen Infrarot-Detektortyp und deren Unhandlichkeit wegen der vorzusehenden Metallplatte (DE 29 37 923 C2) oder der Aufwand und die Kosten, die durch die Kombination von zwei unterschiedlichen Sensorsystemen entstehen.

Ausgehend von diesen bekannten Anordnungen liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zum Verhindern von Fehlalarmen bei Bewegungsmeldern mit einem Infrarot-Detektor zu schaffen, die mit einfachsten schaltungstechnischen Mitteln eine fehlerhafte Alarmauslösung beim Auftreten von Fremdlicht bzw. Fremdlichtänderungen ohne die vorgenannten Nachteile sicher verhindert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Auswerteeinrichtung mit einem Lichtsensor zum Erkennen von Fremdlicht verbunden ist und daß die Auswerteeinrichtung nur dann beim Auftreten von Fremdlichtänderungen das Steuersignal erzeugt, wenn der Verlauf des elektrischen Signales des Infrarot-Detektors von einem vorgegebenen Verlauf abweicht, der durch die ausschließliche Fremdlichtänderung bestimmt ist.

Die Erfindung beruht also im wesentlichen darauf, daß durch ein zusätzliches lichtempfindliches Element das Auftreten von störendem Fremdlicht bzw. dessen Änderung erkannt wird. Entspricht das vom Infrarot-Detektor abgegebene Signal während einer vom Lichtsensor erkannten Fremdlichtphase dem erwarteten Verlauf, so wird am Ausgang der Auswerteeinrichtung kein Steuersignal zum Auslösen eines Alarms erzeugt. Erst wenn im zu überwachenden Bereich Bewegungen, z. B. von Personen, auftreten, weicht das vom Infrarotsensor erzeugte Signal, das sich aus der Summe des Fremdlichtsignales und des Bewegungssignales zusammensetzt, von dem erwarteten Verlauf ab und es wird ein Steuersignal zum Auslösen des Alarms von der Auswerteeinrichtung erzeugt.

In Zeiten, in denen kein Fremdlicht im zu überwachenden Raum auftritt, bzw. in denen keine Fremdlichtstörungen erwartet werden, kann das elektrische Signal des Infrarot-Detektors, wie bisher üblich, durch Schwellenüber- bzw. Unterschreitung ausgewertet werden. Darüber hinaus kann auch eine aus der DE 34 33 087 C2 bekannte Signalauswertung erfolgen.

Die Vorteile der Erfindung liegen vor allem in der Einsparung der eingangs erwähnten optischen Filter und der dazugehörenden mechanischen Komponenten. Darüberhinaus erlaubt es die erfindungsgemäße Anordnung, daß beliebige Infrarot-Detektoren eingesetzt werden können.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Es ist vorteilhaft, nicht den exakten Verlauf des durch das Fremdlicht erzeugten elektrischen Signales in der Auswerteeinrichtung abzuspeichern, sondern lediglich den vorgegebenen Verlauf in Form von Zeitabschnitten festzulegen, innerhalb derer das elektrische Signal des Infrarot-Detektors mindestens eine bestimmte Anzahl von Extremwerten aufweisen muß, um das Steuersignal zum Auslösen des Alarms zu erzeugen. Es genügt nämlich, daß nur bestimmte Charakteristiken des elektrischen Signales gespeichert werden. Diese Lösung hat den Vorteil, daß weniger Speicherplatz in der Auswerteeinrichtung benötigt wird.

Darüber hinaus ist es günstig, wenn das am Ausgang des Infrarot-Detektors analog anstehende Signal in einem Analog-Digital-Wandler in ein digitales Signal umgewandelt wird, wodurch eine digitale Weiterverarbeitung möglich ist. Für eine derartige digitale Weiterverarbeitung ist es zweckmäßig, daß auch das vom Lichtsensor abgegebene analoge Signal in ein digitales Signal umgewandelt wird.

Es ist vorteilhaft, wenn in der Auswerteeinrichtung ein Mikrocontroller zur Verarbeitung der analog-digital-gewandelten elektrischen Signale des Infrarot-Detektors sowie des Lichtsensors vorgesehen ist. Die Verwendung eines Mikrocontrollers in der Auswerteeinrichtung gewährleistet ein hohes Maß an Flexibilität hinsichtlich der kundenspezifischen Anforderungen der Anordnung. So kann man bestimmten Signalauswertungsroutinen bei besonderen Betriebsfällen ohne hardwaremäßige Änderung der Anordnung gerecht werden. Dies ist z. B. hinsichtlich der unterschiedlichsten Fremdlichtquellen und/oder ungünstiger klimatischer Umgebungsbedingungen der Fall. Darüber hinaus kann bei Verwendung eines Mikrocontrollers eine Verknüpfung mit weiteren für den Bewegungsmelder notwendigen Daten stattfinden. Falls die für den A/D-Wandler verwendeten Ausgabeleitungen bidirektional betrieben werden, besteht auch die Möglichkeit, in der Zeit zwischen den einzelnen Wandlungen beliebige digitale Daten, z. B. Einstellwerte für Zählstufen, Empfindlichkeiten usw., über diese Leitungen einzulesen.

Ist der Bewegungsmelder mit seiner einen Mikrocontroller aufweisenden Auswerteeinrichtung an ein Bussystem angeschlossen, so kann das Busprotokoll von diesem Mikrocontroller abgearbeitet werden.

Im übrigen ist es bei der Verwendung eines Mikrocontrollers in der Auswerteeinrichtung auch möglich, daß

der Mikrocontroller zur Analog-Digital-Wandlung, beispielsweise nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation, herangezogen wird. Dazu werden entsprechende Mikrocontrollerausgänge über ein R-2R-Netzwerk mit einem nichtinvertierenden Eingang eines Komparators verbunden, an dessen invertierendem Eingang das elektrische Signal des Infrarot-Detektors angelegt wird. Der Ausgang des Komparators ist dann selbst wieder mit einem Eingang des Mikrocontrollers in Verbindung. Bei einem derart gestalteten A/D-Wandler sollten die Mikrocontrollerausgänge zum R-2R-Netzwerk vorteilhafterweise als Gegentaktausgänge mit definierten High- und Low-Pegeln ausgebildet sein, damit ihre Ausgangsspannungen als Referenz verwendet können und sich durch die unterschiedliche Belastung des R-2R-Netzwerkes nicht verändern.

Ein derartiges R-2R-Netzwerk kann erfindungsgemäß auch mehrfach ausgenutzt werden, indem sein Ausgang mit weiteren nichtinvertierenden Eingängen von Komparatoren verbunden ist. An die invertierenden Eingänge der entsprechenden Komparatoren kann dann beispielsweise der Ausgang des Lichtsensors und der Ausgang eines Temperatursensors angeschlossen werden. Die Ausgänge dieser Komparatoren werden dann mit weiteren Eingängen des Mikrocontrollers verbunden, um es dem Mikrocontroller zu ermöglichen, in Abhängigkeit der vom Lichtsensor und der vom Temperatursensor abgegebenen Signale das Steuersignal zum Auslösen des Alarms des Bewegungsmelders zu erzeugen.

Es ist zweckmäßig, unabhängig davon, welche Auswerteeinrichtung im einzelnen vorgesehen ist, eine temperaturempfindliche Einrichtung vorzusehen, um generell eine temperaturabhängige Auswertung des elektrischen Signales des Infrarot-Detektors zu gewährleisten. Mit einer solchen temperaturabhängigen Einrichtung ist es möglich, die Lage der Alarmschwelle bei der Signalauswertung in Abhängigkeit von der Temperatur zu beeinflussen und damit temperaturabhängige Fehler auszuschließen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Fig. 1 bis 5 beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 die Ausführungsform gemäß Fig. 1 an ein Bussystem angeschlossen,

Fig. 3 die Ausführungsform gemäß Fig. 1 mit einem diskret aufgebautem Analog-Digital-Wandler,

Fig. 4 mögliche Signalverläufe am Ausgang des Lichtsensors sowie des Infrarot-Detektors beim Auftreten von Fremdlicht mit und ohne Bewegung im zu überwachenden Bereich, und

Fig. 5 andere mögliche Signalverläufe am Ausgang des Lichtsensors und des Infrarot-Detektors beim Auftreten von Fremdlicht mit und ohne Bewegung im zu überwachenden Bereich.

Gleiche Bezugszeichen haben in den Fig. 1 bis 5 für die gleichen Schaltungselemente bzw. Signale die gleiche Bedeutung.

In Fig. 1 ist ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Anordnung zum Verhindern von Fehlalarmen durch Fremdlicht bei Bewegungsmeldern mit einem Infrarot-Detektor dargestellt. Bei diesen Bewegungsmelder handelt es sich um einen passiven Infrarot-Bewegungsmelder, in dem ein Infrarot-Detektor 1 eine aus einem zu überwachendem Bereich kommende Infrarot-Strahlungsänderung in ein elektrisches Signal umwandelt. Das am Ausgang des Infrarot-Detektors 1 anstehende elektrische Signal wird vorzugsweise über eine Verstärkereinrichtung 2 zum Verstärken des elektrischen Signales und eine nachgeschaltete Analog-Digital-Wandlereinrichtung 3 einer Auswerteeinrichtung 4 zugeführt. Diese Auswerteeinrichtung 4 wertet das elektrische Signal aus, um aus dessen zeitlichem Verlauf ein Steuersignal zum Auslösen eines Alarms zu erzeugen, wenn vorgegebene Schwellen unter- bzw. überschritten werden. Der passive Infrarot-Bewegungsmelder beruht dabei auf dem Prinzip, die Eigenstrahlung des zu überwachenden Bereiches zu registrieren und eine Änderung der registrierten Größe um einen vorgegebenen Wert für das Eindringen einer Person in den überwachten Raum zu interpretieren und zu Alarmzwecken auszunutzen.

Der Verstärker 2 sorgt dafür, daß der Eingangsspannungsbereich der Analog-Digital-Wandlereinrichtung 3 möglichst optimal ausgenutzt wird, um eine ausreichende Auflösung des gewandelten Signales am Ausgang der Analog-Digital-Wandlereinrichtung 3 zu erreichen. Als Verstärkereinrichtung 2 wird vorzugsweise ein ein- oder mehrstufiger Bandpaß-Verstärker gewählt, durch den das vom Infrarot-Detektor 1 gelieferte elektrische Signal gleichzeitig verstärkt und bandbegrenzt wird. Anstelle eines Bandpaßverstärkers kann selbstverständlich die Verstärkereinrichtung 2 und eine Bandpaßeinrichtung getrennt voneinander vorgesehen werden. Durch die Bandbegrenzung kann erreicht werden, daß das analoge Signal des Infrarot-Detektors 1 auf einen interessierenden Bereich begrenzt wird. Wenn die Wandlungszeit der Analog-Digital-Wandlereinrichtung 3 um Größenordnungen kleiner ist, als die Periodendauer des elektrischen Signales, kann auf ein sonst üblicherweise bei A/D-Wandlern notwendige Abtast-Halteglied verzichtet werden.

Bei der Verwendung einer Analog-Digital-Wandlereinrichtung 3, die in der Lage ist, das am Ausgang des Infrarot-Detektors 1 anstehende elektrische Signal direkt in Digitalwerte mit einer ausreichenden Auflösung umzusetzen, kann die Verstärkereinrichtung 2 auch entfallen.

Erfindungsgemäß weist die in Fig. 1 dargestellte Anordnung einen Lichtsensor 5 auf, der zum Erkennen von Fremdlicht bzw. Fremdlichtänderungen im zu überwachenden Raum vorgesehen ist und mit einer zweiten Eingangsklemme 7 der Auswerteeinrichtung 4 in Verbindung steht. Der Lichtsensor 5 ist dabei so ausgebildet, daß er auf Fremdlicht, wie z. B. Licht von Glühlampen, Scheinwerferlicht von Kraftfahrzeugen usw., anspricht und der Auswerteeinrichtung 4 über die Eingangsklemme 7 mitteilt, daß im zu überwachenden Raum eine Fremdlichtänderung aufgetreten ist. An der Eingangsklemme 7 der Auswerteeinrichtung 4 ist damit ein Signal vom Lichtsensor 5 abgreifbar, das anzeigt, ob und falls ja, wie lange Fremdlicht im zu überwachenden Bereich auftritt.

Erfindungsgemäß ist die Auswerteeinrichtung 4 so ausgebildet, daß nur dann beim Auftreten von Fremdlicht bzw. Fremdlichtänderungen das Steuersignal S an einer Ausgangsklemme 8 der Auswerteeinrichtung 4 zum Auslösen des Alarms erzeugt wird, wenn der Verlauf des elektrischen Signales des Infrarot-Detektors 1 und damit der Verlauf des elektrischen Signales an der Eingangsklemme 6 der Auswerteeinrichtung 4 von einem vorgegebenen ausschließlich durch dieses Fremdlicht bestimmten Verlauf in einer vorgegebenen Weise ab-

weicht.

Die Auswerteeinrichtung 4 ist damit in der Lage, durch die Anordnung des Lichtsensors 5 das Auftreten oder eine Änderung von störendem Fremdlicht zu erkennen und in dieser Phase dann keine Meldung abzusetzen, wenn das Signal an seiner Eingangsklemme 6 einem erwarteten Verlauf, der ausschließlich durch das Fremdlicht bestimmt ist, entspricht. Bewegungen sich allerdings Personen im zu überwachenden Bereich, dann weicht das an der Eingangsklemme 6 anstehende Signal von dem erwarteten Verlauf ab, da an der Eingangsklemme 6 der Auswerteeinrichtung 4 ein Summensignal ansteht, das durch das Fremdlicht und die im Erfassungsbereich sich bewegend Personen bestimmt ist, ansteht.

Die Auswerteeinrichtung 4 kann beispielsweise eine Speichereinrichtung aufweisen, in der der vorgegebene Verlauf des elektrischen Signales beim Auftreten von Fremdlicht zumindest teilweise abgespeichert ist. Es ist auch möglich, daß in der Auswerteeinrichtung 4 der vorgegebene Verlauf in Form von Zeitabschnitten festgelegt ist, innerhalb derer das elektrische Signal des Infrarot-Detektors 1 mindestens eine bestimmte Anzahl von Extremwerten überschreiten muß, um das Steuersignal S am Ausgang 8 der Auswerteeinrichtung 4 zum Auslösen des Alarms bereitzustellen. Diese Möglichkeit bietet den Vorteil, daß nicht ein gesamter Verlauf des erwarteten elektrischen Signales abgespeichert werden muß, sondern lediglich innerhalb vorgegebener Zeitabschnitte entschieden werden muß, ob eine bestimmte Anzahl von Extremwerten des elektrischen Signales des Infrarot-Detektors überschritten wird. Diese Möglichkeit wird im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 noch eingehend erläutert.

Fig. 2 zeigt eine vorteilhafte Weiterbildung der Auswerteeinrichtung 4 von Fig. 1. Die Auswerteeinrichtung 4 weist einen Mikrocontroller 9 auf, der zur Verarbeitung des elektrischen Signales des Infrarot-Detektors 1 sowie des elektrischen Signales des Lichtsensors 5 vorgesehen ist. Dazu ist der Mikrocontroller 9 eingangsseitig mit den Klemmen 6 und 7 der Auswerteeinrichtung 4 in Verbindung. In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Mikrocontroller über eine Bus-Sende/Empfangseinrichtung 10 an ein Bussystem angeschlossen. Der Mikrocontroller 9 kann dabei das Busprotokoll abarbeiten und eine Ein/Ausgabe von Daten über die Bus-Sende/Empfangseinrichtung 10 steuern. Falls der Mikrocontroller 10 über bidirektionale Ports verfügt, kann die Verbindung zur Bus-Sende/Empfangseinrichtung 10 auch über eine bidirektionale Datenleitung erfolgen. Der Anschluß an das Bussystem ist in Fig. 2 schematisch über die Klemmen 8, 8' angedeutet.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem in der Auswerteeinrichtung angeordneten Mikrocontroller 9, der auch zur Analog-Digital-Wandlung herangezogen wird und dem digitale elektrische Signale des Infrarot-Detektors 1, des Lichtsensors 5 sowie einer temperaturabhängigen Einrichtung 16, 17 zugeführt werden. Im einzelnen weist die Anordnung von Fig. 3 wieder einen Infrarot-Detektor 1 mit nachgeschaltetem Verstärker 2 sowie einen Lichtsensor 5 und einen in der Auswerteeinrichtung 4 angeordneten Mikrocontroller 9 auf. Die Analog-Digital-Wandlereinrichtung der Fig. 1 und 2 ist in der Anordnung von Fig. 3 durch einen diskret aufgebauten A/D-Wandler realisiert, der nach dem an sich bekannten Prinzip der sukzessiven Approximation arbeitet. Die Analog-Digital-Wandlereinrichtung weist im einzelnen einen Komparator 11 mit einem invertierenden Eingang, einem nichtinvertierenden Eingang und einem Ausgang auf. Dieser Komparator 11 ist mit seinem invertierenden Eingang an den Ausgang des Verstärkers 2 und mit seinem nichtinvertierenden Eingang an den Ausgang eines R-2R-Leiternetzwerkes 14 angeschlossen. Der Ausgang des Komparators 11 ist mit einem Eingang des Mikrocontrollers 9 in Verbindung. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 3 ist die durch den Komparator 11 und das Leiternetzwerk 14 gebildete Analog-Digital-Wandlereinrichtung am Beispiel eines 8-Bit-Wandlers dargestellt. Dazu ist zwischen dem nichtinvertierenden Eingang des Komparators 11 und Bezugspotential 15 eine Serienschaltung von 8 Widerständen, von denen 7 Widerstände einen Widerstandswert R aufweisen angeordnet, wobei der an Bezugspotential geschaltete achte Widerstand einen Wert 2R aufweist. Zusätzlich verfügt das Leiternetzwerk 14 über 8 Widerstände mit jeweils gleichen Widerstandswerten 2R, wobei 7 dieser Widerstände jeweils mit einem der Verbindungspunkte der in Reihe geschalteten Widerstände verbunden sind und der achte Widerstand an den nichtinvertierenden Eingang des Komparators 11 angeschlossen ist. Die jeweils anderen Anschlüsse dieser letztgenannten 8 Widerstände sind an jeweils einen Mikrocontrollerausgang out 0 bis out 7 angeschlossen, so daß diese durch das Leiternetzwerk 14 binär gewichtet werden, d. h. der Ausgang out 0 des Mikrocontrollers 9 mit dem Wert 2^0 , der Ausgang out 1 mit dem Wert 2^1 usw. und der Ausgang out 7 mit dem Wert 2^7 auf den Komparator 11 gelangt. Dabei entspricht der Wert 2^0 dem 256igsten Teil des Mikrocontroller-Ausgangsspannungshubes. Der Dynamikbereich der in Fig. 3 dargestellten Analog-Digital-Wandlereinrichtung in Form des Komparators 11 und dem Leiternetzwerk 14 umfaßt somit 255/256 des Ausgangsspannungshubes der Mikrocontrollerausgänge.

Eine Analog-Digital-Wandlereinrichtung dieser Art ist nicht auf einen 8-Bit-Wandler beschränkt. Vielmehr kann unter Verwendung eines entsprechenden R-2R-Leiternetzwerkes Mikrocontrollers ein n-Bit-Wandler realisiert werden, wobei der Dynamikbereich des so realisierten Analog-Digital-Wandlers dann $(2^n - 1)/2^n$ des Ausgangsspannungshubes der Mikrocontroller-Ausgänge umfaßt. Zweckmäßigerweise sollten die Mikrocontrollerausgänge out 0 bis out 7 als Gegentaktausgänge ausgebildet sein, damit sich ihre Ausgangsspannungen durch die unterschiedliche Belastung des Leiternetzwerkes nicht verändern.

Bei einer Analog-Digital-Wandlereinrichtung, wie diese in Fig. 3 dargestellt ist, kann wegen der im Verhältnis zur Wandlungszeit kleinen Signalfrequenz des elektrischen Signales des Infrarot-Detektors auf das sonst bei Analog-Digital-Wandlereinrichtungen notwendige Abtasthalteglied, im allgemeinen eine kapazitive Einrichtung, verzichtet werden.

Werden die für den Analog-Digital-Wandler verwendeten Ausgabeleitungen des Mikrocontrollers 9 bidirektional betrieben, so besteht die Möglichkeit, in der Zeit zwischen den einzelnen Wandlungen beliebige digitale Daten über diese Leitungen einzulesen, z. B. Einstellwerte für Zählstufen, Empfindlichkeit usw. Voraussetzung ist dann, daß diese Daten dann während der Wandlungszeit hochohmig geschaltet werden können und zwischen den einzelnen Wandlungen niederohmig an den Mikrocontroller-Eingängen anliegen.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, daß auch das elektrische Signal am Ausgang des Lichtsensors 5 nicht nur hinsichtlich des Auftretens oder Nichtauftretens von Fremdlicht ausgewertet wird, sondern auch der Lichtverlauf des Fremdlichtes selbst erfaßt wird. Aufgrund des Verlaufes des Lichtsensordesignals kann dann beispielsweise auf die Art der Fremdlichtquelle rückgeschlossen und so eine noch bessere Berücksichtigung des Fremdlichts in der Auswerteeinrichtung erreicht werden. Sind in der Auswerteeinrichtung z. B. mehrere Signalverläufe des Infrarot-Detektors für unterschiedliche Fremdlichtquellen gespeichert, so kann aufgrund des vom Lichtsensor erfaßten Fremdlichtes ermittelt werden, um welche Fremdlichtquelle es sich handelt. Ist diese Fremdlichtquelle bekannt, so kann dies in der Auswerteeinrichtung gezielt berücksichtigt werden.

Vorzugsweise wird der Verlauf des elektrischen Signales am Ausgang des Lichtsensors 5 auch analog-digital-gewandelt. In einer Weiterbildung der in Fig. 3 dargestellten Anordnung wird dazu lediglich ein weiterer Komparator 12 vorgesehen, dessen invertierender Eingang mit dem Ausgang des Lichtsensors 5 in Verbindung steht, dessen Ausgang mit einem Eingang des Mikrocontrollers verbunden und dessen nichtinvertierender Eingang an den nichtinvertierenden Eingang des Komparators 11 und damit den Ausgang des Leiternetzwerkes 14 angeschlossen ist. Die Analog-Digital-Wandlung des elektrischen Signales des Lichtsensors 5 wird also in einfacher Weise dadurch erreicht, daß lediglich ein weiterer Komparator 12 vorgesehen wird. Das Leiternetzwerk 14 wird so mehrfach verwendet.

Das elektrische Signal am Ausgang des Infrarot-Detektors 1 spricht auf die im zu überwachenden Raum auftretende Infrarotstrahlungsänderung an. Diese Infrarotstrahlungsänderung hängt bei sich im Erfassungsbereich bewegend Personen von der Temperatur im zu überwachenden Raum ab, so daß die Reichweite des Infrarotbewegungsmelders von der Umgebung und der damit zusammenhängenden Hintergrundtemperatur abhängt. Um eine solche unerwünschte Reichweiteänderung in Folge von Temperaturänderungen zu kompensieren, ist in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Auswerteeinrichtung mit einer temperaturempfindlichen Einrichtung verbunden ist, um eine temperaturabhängige Auswertung des elektrischen Signales des Infrarot-Detektors 1 zu gewährleisten. In der in Fig. 3 vorgestellten Anordnung ist als temperaturempfindliche Einrichtung ein temperaturabhängiger Spannungsteiler vorgesehen, der beispielsweise eine zwischen einer Versorgungsspannung U und Bezugspotential 15 geschaltete Reihenschaltung eines Widerstandes 16 mit einem temperaturabhängigen Widerstand 17, z. B. ein NTC-Widerstand, aufweist. Der Verbindungspunkt zwischen dem Widerstand 16 und dem temperaturabhängigen Widerstand 17 ist mit einem invertierenden Eingang eines weiteren Komparators 13 verbunden, dessen Ausgang an einen weiteren Eingang des Mikrocontrollers 9 angeschlossen ist. Der nichtinvertierende Eingang dieses weiteren Komparators 13 ist wiederum mit dem Ausgang des Leiternetzwerkes 14 in Verbindung, so daß der Mikrocontroller 9 ein analog-digital-gewandeltes Signal, das von der erfaßten Temperatur abhängt, erhält. Der Mikrocontroller 9 kann damit beispielsweise die Lage der Alarmschwelle bei der Signalauswertung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur einstellen.

In den Fig. 4 und 5 sind mögliche Signalverläufe am Ausgang der Verstärkereinrichtung 2 des Infrarot-Detektors 1 und des Lichtsensors 5 dargestellt. Dabei wird davon ausgegangen, daß Fremdlicht ein- und auch nach einer Zeit T wieder ausgeschaltet wird. Diese Zeit T ist in diesem Beispiel so groß gewählt, daß der Ein- und Ausschaltvorgang getrennt betrachtet werden kann. Das Ausgangssignal des Lichtsensors 5 ist dabei mit a, das Ausgangssignal der Verstärkereinrichtung 2 des Infrarot-Detektors mit b bei ausschließlichem Auftreten von Fremdlicht und das elektrische Signal am Ausgang der Verstärkereinrichtung 2 des Infrarot-Detektors 1 bei auftretendem Fremdlicht und zusätzlicher Bewegung im zu überwachenden Bereich mit c bezeichnet.

In Fig. 4 ist anhand des Signalverlaufes a zu erkennen, daß für eine Zeitdauer T im zu überwachenden Bereich Fremdlicht, z. B. von einem Autoscheinwerfer, aufgetreten ist. Bewegt sich im zu überwachenden Bereich keine Person, so ist am Ausgang der Verstärkereinrichtung 2 des Infrarot-Detektors 1 ein Signal abgreifbar, das in Fig. 4 dargestellt und mit b bezeichnet ist. Bewegt sich eine Person im zu überwachenden Bereich, so wird beispielsweise der in Fig. 4 unten dargestellte Signalverlauf c am Ausgang der Verstärkereinrichtung 2 des Infrarot-Detektors 1 erhalten. Dieser Signalverlauf c weicht vom Signalverlauf b deutlich ab. Diese Abweichung rührt von der Bewegung der im zu überwachenden Bereich sich bewegend Person her. Wird in der Auswerteeinrichtung die Differenz zwischen den Signalverläufen c und b gebildet, so läßt das Ergebnis eine Bewegung der Person erkennen. Dieses Differenzsignal kann also als Steuersignal zum Auslösen des Alarmes herangezogen werden. Zweckmäßigerweise wird in der Auswerteeinrichtung noch eine Schwelle definiert, die das Differenzsignal überwinden muß, um den Alarm auszulösen.

Wie im Zusammenhang mit Fig. 1 bereits kurz angedeutet, ist es auch möglich anstatt eines vollständigen Verlaufes eines zu erwartenden Signales am Ausgang des Infrarot-Detektors 1 bzw. der Verstärkereinrichtung 2 in Folge des Auftretens von Fremdlicht, Zeitabschnitte festzulegen, innerhalb derer dieses Signal mindestens eine bestimmte Anzahl von Extremwerten überschreiten muß, um das Steuersignal zum Auslösen des Alarmes zu erzeugen. Ein Beispiel wie solche Zeitabschnitte festgelegt werden können, ist in Fig. 4 unten dargestellt. Vom Auftreten des Fremdlichtes an sind in der Auswerteeinrichtung fünf Zeitpunkte t_0 , t_1 , t_2 , t_3 und t_4 vorgegeben, bis zu denen ab dem Zeitpunkt des Auftretens von Fremdlicht das an der Verstärkereinrichtung 2 des Infrarot-Detektors 1 abgreifbare Ausgangssignal bestimmte Kriterien erfüllen muß, damit kein Alarm durch die Auswerteeinrichtung ausgelöst wird. Die Lage dieser Zeitpunkte t_0 bis t_4 wird durch die thermischen und elektrischen Zeitkonstanten des Infrarotdetektors bestimmt. Die Kriterien für die in Fig. 4 unten dargestellten Zeitpunkte t_0 , t_1 , t_2 , t_3 und t_4 können für eine Fremdlichtquelle mit einem Signalverlauf a wie der Tabelle auf der letzten Seite der Beschreibung gewählt sein. Nach dieser Tabelle wird beispielsweise dann kein Steuersignal von der Auswerteeinrichtung erzeugt, wenn bis zum Zeitpunkt t_3 weniger als drei Extremwerte am Ausgang des Infrarot-Detektors oder aber vier Extremwerte erfaßt werden, wobei ein Extremwert davon in der Zeit zwischen 0 und t_0 liegen muß.

Fig. 5 entspricht der Darstellung von Fig. 4 mit dem einzigen Unterschied, daß während der Zeitdauer T die

Fremdlichtquelle mehrmals ein- und ausgeschaltet wird. Im übrigen entspricht die Darstellung von Fig. 5 der Darstellung von Fig. 4. Die zuvor angesprochene Tabelle gilt auch für Fig. 5. Es ist gut zu erkennen, daß auch für diesen Fall eine deutliche Abweichung zwischen den Kurven b und c herrscht, welche zum Erzeugen des Steuersignales zum Auslösen eines Alarms herangezogen wird.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60

Zeit seit er-
kanntem Lichtwechsel

↑

0	≤ 1 Extremwert oder 2 Extremwerte und davon 1 Extremwert in der Zeit $\leq t_0$ nach dem "Lichtsprung"
t ₀	
t ₁	≤ 2 Extremwerte oder 3 Extremwerte und davon 1 Extremwert in der Zeit $\leq t_0$ nach dem "Lichtsprung"
t ₂	
t ₃	≤ 3 Extremwerte oder 4 Extremwerte und davon 1 Extremwert in der Zeit $\leq t_0$ nach dem "Lichtsprung"
t ₄	≤ 4 Extremwerte oder 5 Extremwerte und davon 1 Extremwert in der Zeit $\leq t_0$ nach dem "Lichtsprung"
	zurückschalten in den normalen Auswertemodus

TABELLE

Patentansprüche

1. Anordnung zum Verhindern von Fehlalarmen bei Bewegungsmeldern mit einem Infrarot-Detektor (1) zum Erzeugen eines elektrischen Signales nach Maßgabe einer in einem zu überwachendem Raum auftretenden Infrarotstrahlungsänderung und mit einer Auswerteeinrichtung (4) zum Erzeugen eines einen Alarm

auslösbares Steuersignales (S) in Abhängigkeit des elektrischen Signals des Infrarot-Detektors (1), dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (4) mit einem Lichtsensor (5) zum Erkennen von Fremdlicht verbunden ist, und daß die Auswerteeinrichtung (4) nur dann beim Auftreten von Fremdlichtänderungen das Steuersignal (S) erzeugt, wenn der Verlauf des elektrischen Signals des Infrarot-Detektors (1) von einem vorgegebenen Verlauf (a) abweicht, der durch die ausschließliche Fremdlichtänderung bestimmt ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteeinrichtung (4) der vorgegebene Verlauf des elektrischen Signals des Infrarot-Detektors (1) zumindest teilweise gespeichert ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteeinrichtung (4) der vorgegebene Verlauf des elektrischen Signals des Infrarot-Detektors (1) in Form von Zeitabschnitten festgelegt ist, innerhalb derer das elektrische Signal des Infrarot-Detektors (1) mindestens einmal eine bestimmte Anzahl von Extremwerten aufweisen muß, um das Steuersignal (S) zum Auslösen des Alarms zu erzeugen.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Signal des Infrarot-Detektors (1) in einer Analog-Digital-Wandlereinrichtung (3) in ein digitales Signal umwandelbar ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein vom Lichtsensor (5) abgreifbares Signal in einer weiteren Analog-Digital-Wandlereinrichtung (12, 14) in ein digitales Signal umwandelbar ist.

6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Analog-Digital-Wandlereinrichtung (3) nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation arbeitet.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (4) einen Mikrocontroller (9) zur Verarbeitung des elektrischen Signals des Infrarot-Detektors (1) sowie eines vom Lichtsensor (5) gelieferten Signals aufweist.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (4) an ein Bussystem angeschlossen ist und eine Steuerung eines Busprotokolls vom Mikrocontroller (9) ausführbar ist.

9. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Analog-Digital-Wandlereinrichtung (3) einen ersten Komparator (11) mit einem ersten Eingang, einen zweiten Eingang und einem Ausgang aufweist, und daß dessen erster Eingang das — gegebenenfalls verstärkte — elektrische Signal des Infrarot-Detektors (1) zuführbar ist, dessen zweiter Eingang mit einem R-2R-Leiternetzwerk (14) und dessen Ausgang mit der Auswerteeinrichtung (4) verbunden ist.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Leiternetzwerk (14) mit am Mikrocontroller (9) abgreifbaren Bezugsspannungen beaufschlagt ist.

11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ausgangsklemme des Lichtsensors (5) mit einem invertierenden Eingang eines zweiten Komparators (12) verbunden ist, daß ein nichtinvertierender Eingang des Komparators (12) mit dem Leiternetzwerk (14) verbunden ist und daß ein Ausgang des zweiten Komparators (12) mit einem weiteren Eingang des Mikrocontrollers (9) in Verbindung steht.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (4) mit einer temperaturempfindlichen Einrichtung (16, 17) verbunden ist, um eine temperaturabhängige Auswertung des elektrischen Signals des Infrarot-Detektors (1) vorzusehen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

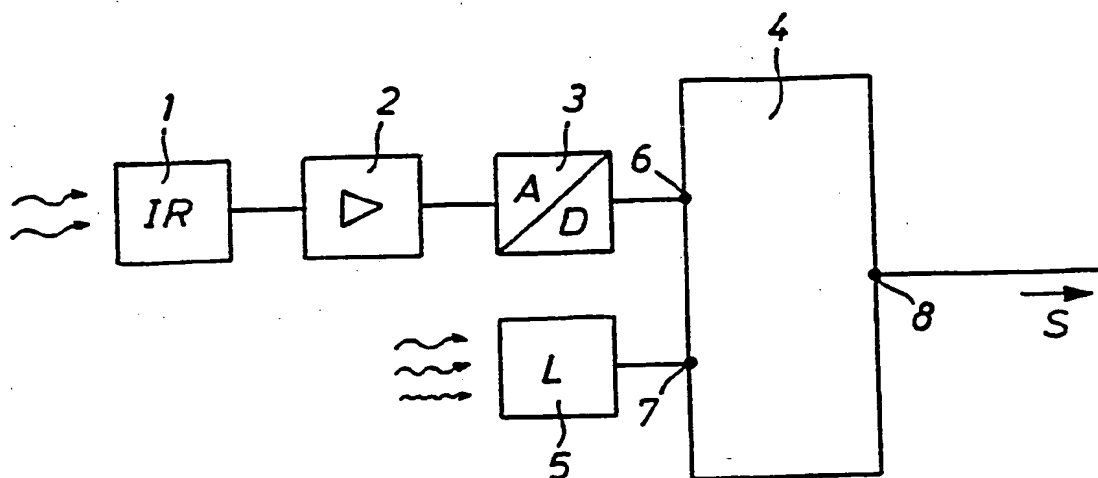


Fig.1

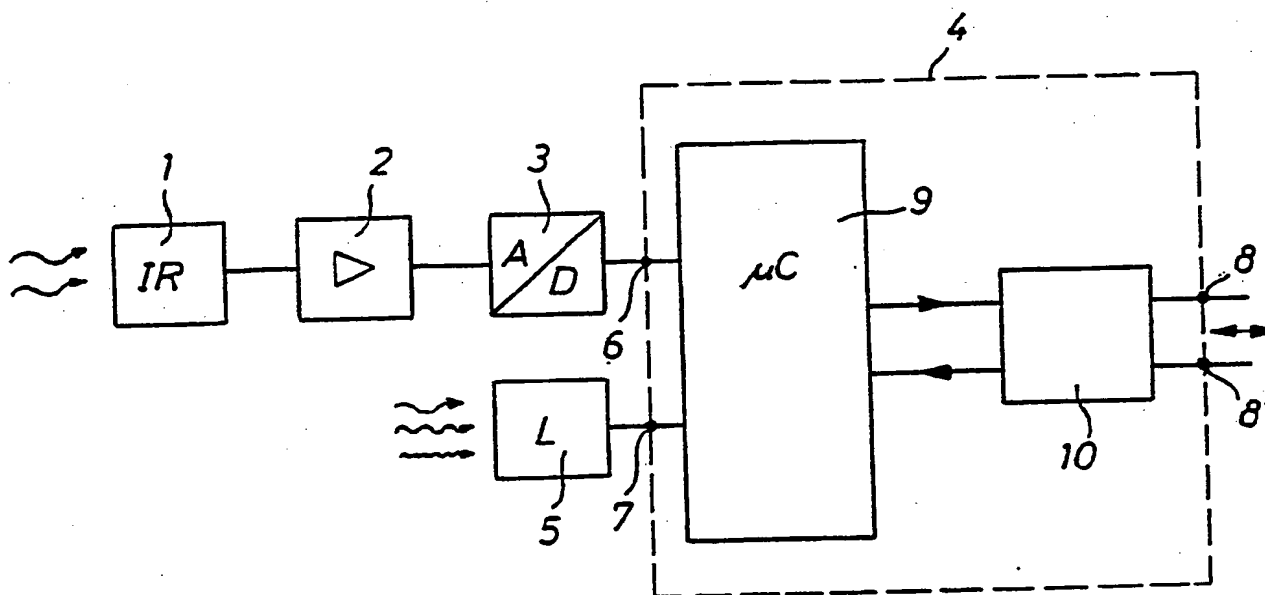


Fig.2

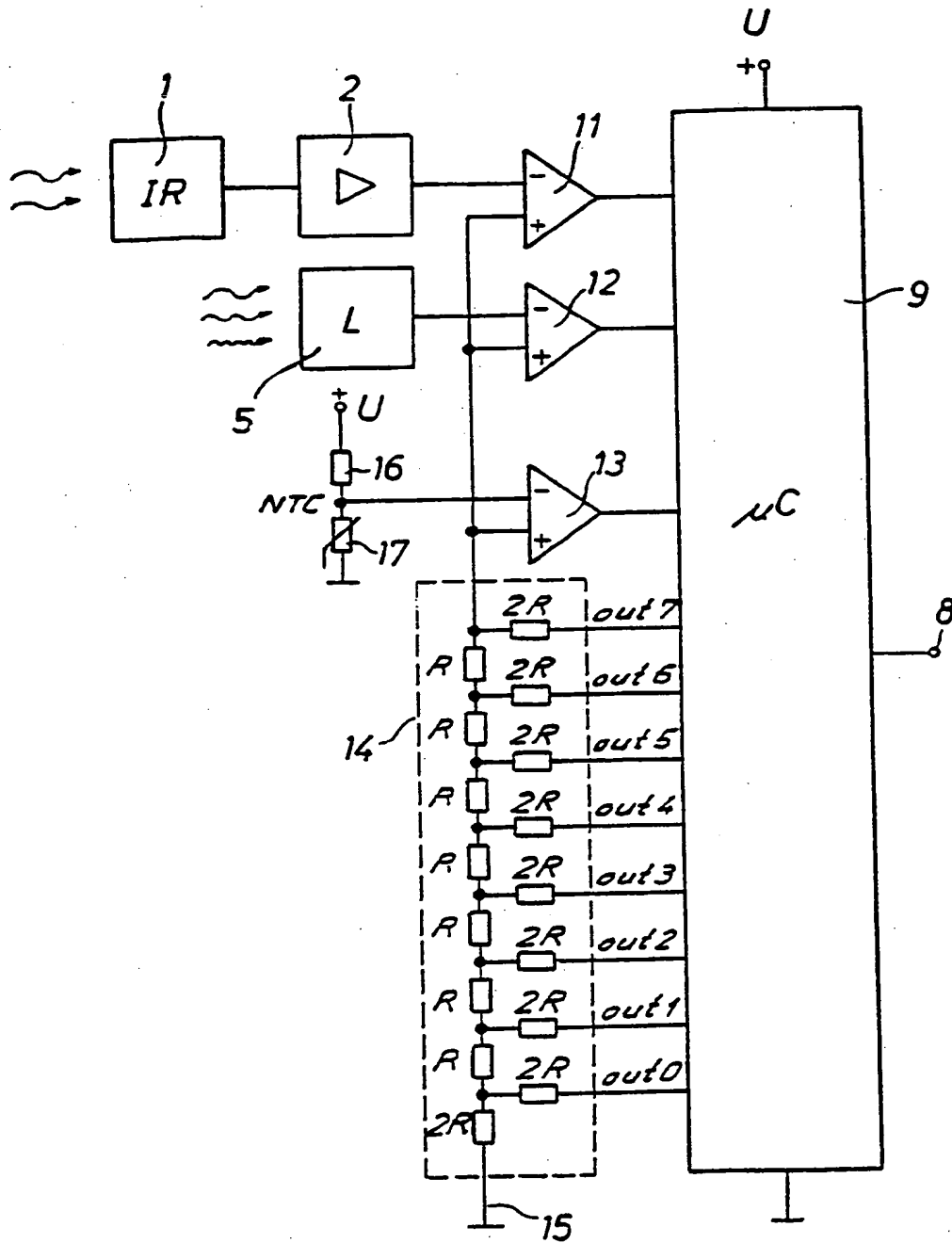


Fig. 3

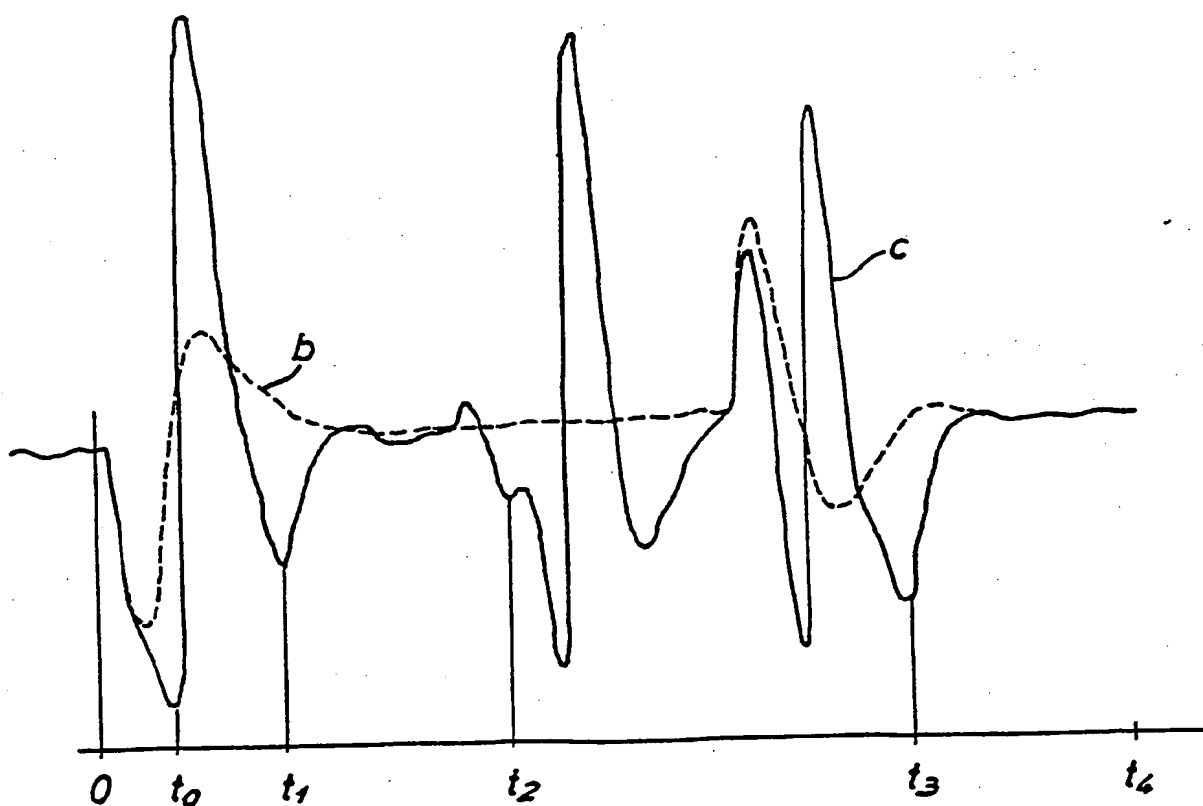
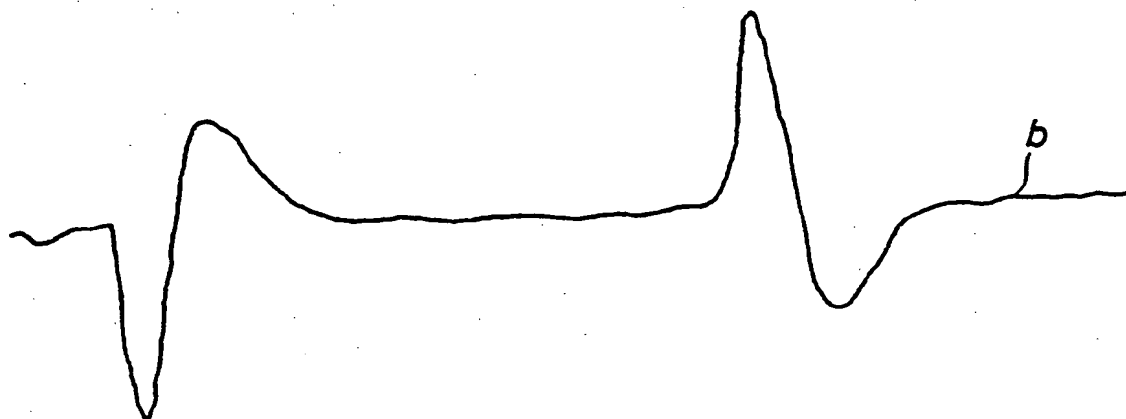
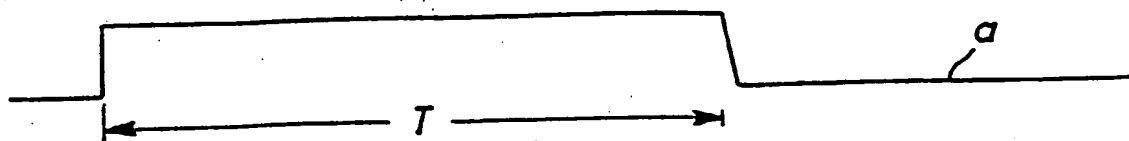


Fig.4

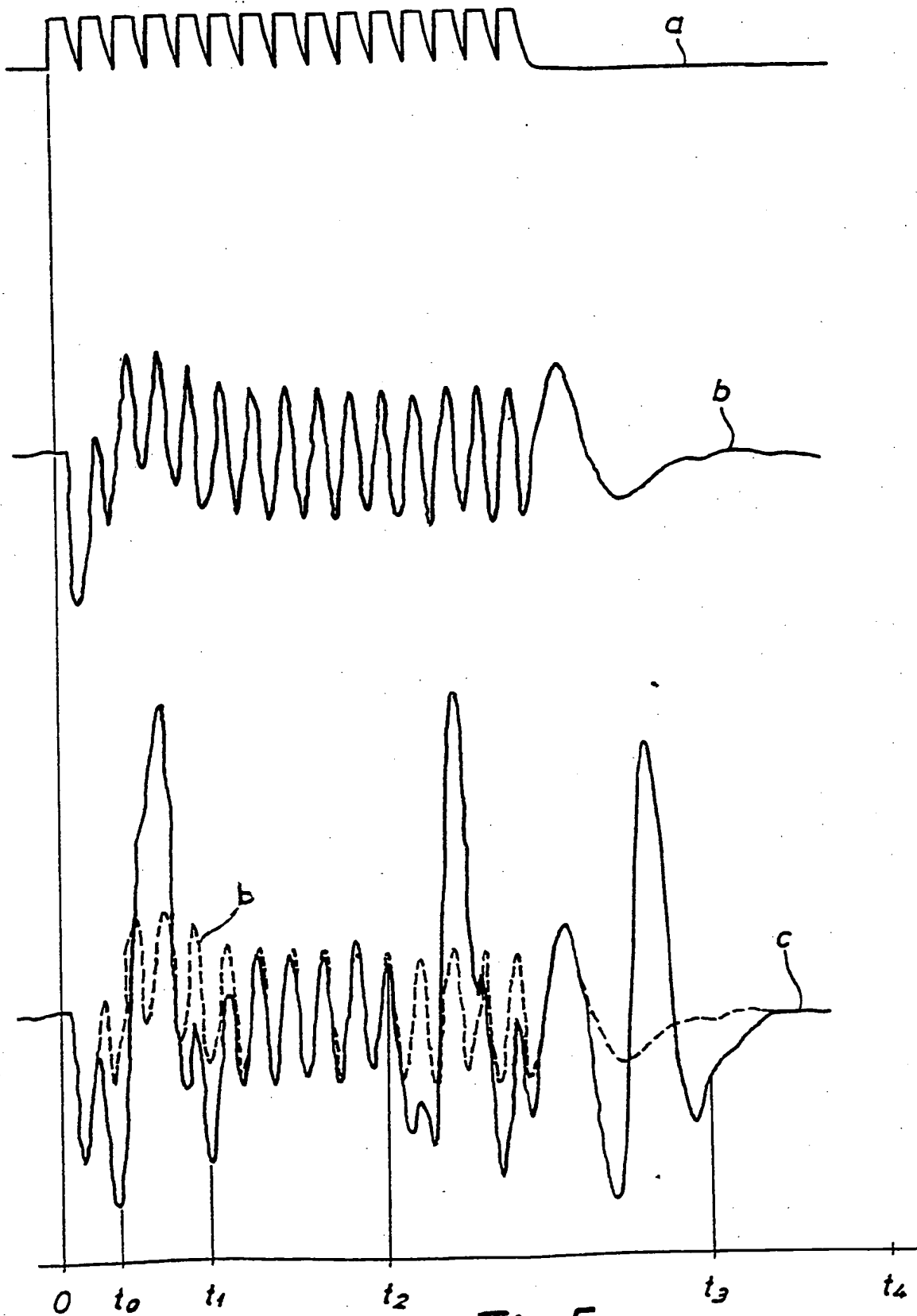


Fig.5